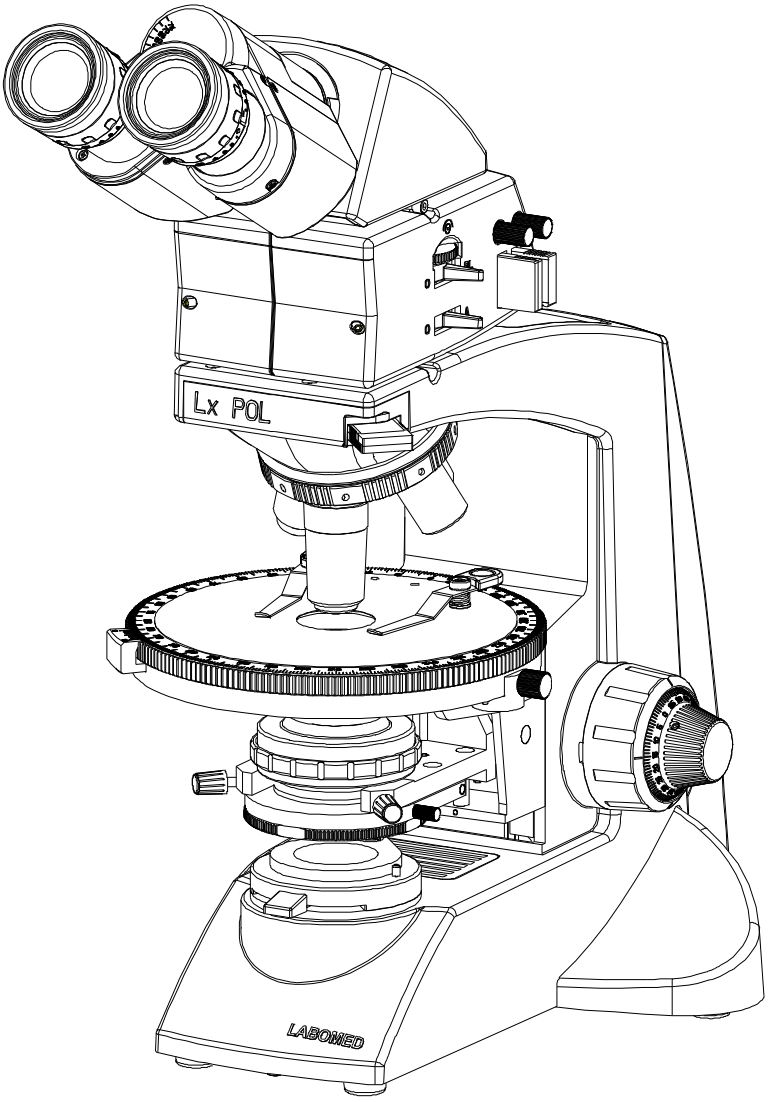
LABOMED
ideas for vision

Lx POL
Microscopía de investigación

Manual de usuario



Para garantizar el uso correcto de este instrumento y evitar lesiones, lea este manual por completo antes de usarlo.

N.º pieza 9151000-795
Edición 1.4
Impreso jul. 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. INFORMACIÓN DE SEGURIDAD 2-4
a. Instrucciones generales
b. Símbolos de seguridad
c. Mantenimiento y cuidado
d. Riesgos para la salud

3. INSTRUCCIONES GENERALES DE USO 5

4. REEMPLAZO DE PIEZAS 6-7

5. Lx POL BINOCULAR 8

6. Lx POL TRINOCULAR 9

7. DESEMBALAJE DEL MICROSCOPIO 10

8. COMPONENTES ESTÁNDAR 11

9. ACCESORIOS OPCIONALES 12

10. INSTALACIÓN Y USO DE LOS ACCESORIOS OPCIONALES 13
a. Sistema de módulo de cámara
b. Oculares opcionales

11. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CONJUNTOS 14-16
a. Condensador Abbe
b. Polarizador
c. Platina redonda
d. Revólver centrable
e. Objetivos
f. Oculares
g. Lente de Bertrand

12. CONFIGURACIÓN INICIAL 17-18
a. Cabezal de observación
b. Oculares
c. Colocación del filtro de luz diurna (azul)
d. Sujetadores de la platina
e. Conexión del cable de alimentación

13. CENTRADO 19-21
a. Preparación para el centrado
b. Centrado de la iluminación Koehler
c. Centrado del condensador Abbe
d. Centrado de los objetivos
e. Ajuste de la extinción
f. Observación conoscópica

14. RESUMEN DE LA OBSERVACIÓN CON LUZ POLARIZADA 22

15. PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN DETALLADO 23-26
a. Colocación de la muestra en la platina
b. Ajuste del enfoque
c. Ajuste de la distancia interpupilar
d. Ajuste de la dioptría
e. Ajuste de la posición del condensador y del diafragma iris de apertura
f. Cambio de objetivos
g. Uso del objetivo de inmersión 100x

16. GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS 27-28

17. ESPECIFICACIONES 29

1 INTRODUCCIÓN

El Lx POL es un microscopio de polarización de investigación que combina un diseño moderno con la más reciente ingeniería óptica y mecánica. Diseñado para profesionales, ofrece numerosas características y funciones para una amplia gama de aplicaciones. Es un microscopio de polarización verdaderamente profesional que iguala, e incluso supera, la calidad de los microscopios de la competencia. Sus principales ventajas son:

- El cuerpo de observación, giratorio 360°, está inclinado 30° y permite ajustar la distancia interpupilar (DIP) para mayor nitidez y contraste.
- El soporte de fundición a presión tiene un enfoque lateral sobre rodamientos de bolas, sin fricción, que evita cualquier pérdida de movimiento.
- Su diseño robusto y moderno brinda un alto grado de comodidad y estabilidad.
- Los objetivos de alto aumento tienen resorte para evitar daños accidentales en los portaobjetos.
- El revólver cuádruple de ángulo invertido, de alta precisión, parfocal y parcentrado, permite centrar todos los objetivos.
- La platina redonda giratoria sobre rodamientos de bolas tiene un recorrido suave de 360° y graduaciones de 1° en su escala para localizar la muestra con precisión.
- La iluminación de alta potencia la proporciona nuestra fuente de alimentación universal de excelente fabricación, que funciona con cualquier entrada de 100V-240V CA. La configuración LED funciona con una batería recargable incorporada, N/P 9135000-902, que, cuando está enchufada, toma energía de una fuente de alimentación universal con entrada de 100V-240V CA. Esto garantiza un funcionamiento continuo incluso si la tensión de alimentación fluctúa.
- Nuestro LED tiene una vida útil promedio de hasta 50 000 horas.
- El Lx POL está equipado con un condensador Abbe de AN 1.25 para una iluminación más brillante. También dispone de un diafragma iris para controlar mejor la resolución y el contraste.
- Los filtros polarizador y analizador de alta calidad ofrecen una extinción perfecta.
- Polarizador: situado debajo del condensador, graduado en 360° y bloqueable en cualquier posición.
- Analizador: el avanzado módulo analizador está situado debajo del tubo de observación y ofrece una polarización cruzada específica en todo el cuadrante de 90°.
- Una lente de Bertrand centrable y enfocable es un elemento estándar del módulo y permite la observación conoscópica.
- Un juego de compensadores de alta calidad para la observación avanzada con luz polarizada incluye una placa de onda completa de yeso, una cuña de cuarzo y una placa de 1/4 de onda de mica.

2 INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

a INSTRUCCIONES GENERALES

1. El microscopio es un instrumento de precisión con componentes de vidrio delicados; manipúlelo con cuidado.
2. No use el microscopio donde quede expuesto a la luz solar directa, a altas temperaturas, a la humedad, al polvo o a vibraciones.
3. El microscopio se ventila por convección natural. Deje suficiente espacio (10 cm o más) alrededor del cuerpo al instalar el equipo.
4. El brazo tiene un asa para transportar el microscopio.

Para evitar daños, no sujete el microscopio por la platina ni por el tubo de observación. Retire la muestra del sujetador de la platina antes de transportar el equipo para no dañar el portaobjetos.

b SIMBOLOGÍA

En el microscopio se encuentran los siguientes símbolos. Para un uso óptimo, se recomienda que los usuarios comprendan estos símbolos y utilicen siempre el equipo según lo indicado:

Símbolos	Explicación
	La superficie tiende a calentarse y no debe tocarse hasta que el sistema se haya enfriado por completo.
	Antes del uso, lea atentamente el manual de instrucciones. Un uso incorrecto puede causar lesiones al usuario y/o daños al equipo.
	Advertencia: riesgo de descarga eléctrica.
I	Interruptor principal en ON.
○	Interruptor principal en OFF.

Si el microscopio se usa de una manera no especificada en este manual, no se puede garantizar la seguridad del usuario y el equipo podría dañarse. Use siempre el equipo como se describe en este manual de instrucciones.

c MANTENIMIENTO Y CUIDADO

I) LIMPIEZA GENERAL

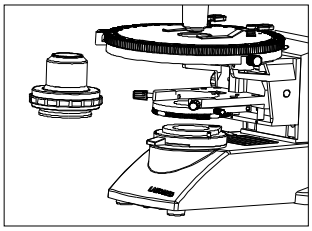
Su microscopio ha sido diseñado para una vida útil larga y segura con un mínimo de mantenimiento. En general, el mantenimiento de rutina se limita a mantener lubricadas las piezas móviles del microscopio y limpia la óptica.

- Limpie todos los componentes de vidrio frotándolos suavemente con el paño de limpieza suministrado. Para eliminar huellas dactilares o manchas de aceite, use el paño ligeramente humedecido con una mezcla de éter de petróleo (85%) e isopropanol (15%).

⚠ **Dado que solventes como el éter de petróleo y el isopropanol son altamente inflamables, deben manipularse con cuidado. Mantenga estos productos químicos alejados de llamas abiertas y de posibles fuentes de chispas eléctricas, por ejemplo, equipos eléctricos al ponerlos en "ON" u "OFF". Use estos productos químicos solo en un lugar bien ventilado.**

1. No use solventes orgánicos para limpiar los componentes del microscopio que no sean de vidrio. Para limpiarlos, use un paño suave que no suelte pelusa, ligeramente humedecido con un detergente neutro diluido.

2. No desarme ninguna pieza del microscopio, ya que podría provocar fallos de funcionamiento o un menor rendimiento.
3. Cuando no use el microscopio, asegúrese de que el cuerpo se haya enfriado por completo antes de guardarlo en un armario seco o cubrirlo con la funda antipolvo (suministrada).
4. Para limpiar el condensador, afloje por completo el tornillo de fijación moleteado (1) y retire el condensador; luego limpie la lente frontal con solución de limpieza óptica (la mezcla indicada arriba) y papel para lentes. El condensador Abbe se vuelve a montar en su alojamiento apretando el tornillo de fijación y subiendo el soporte del condensador a la posición deseada (como se muestra en la imagen).
5. Cuando no lo use, cubra siempre el microscopio con su funda.



II) LIMPIEZA ÓPTICA

1. Los objetivos vienen ajustados firmemente para evitar daños durante el transporte. Para retirar un objetivo, gírelo en sentido antihorario sujetándolo con una lámina de goma o similar para que no resbale.
2. Para limpiar las superficies de las lentes, elimine el polvo con un pincel suave o una gasa (los aerosoles de aire comprimido son ideales). Para eliminar huellas dactilares o grasa, use un paño de algodón suave o papel para lentes ligeramente humedecido con solución de limpieza (85% de éter de petróleo y 15% de isopropanol). Para limpiar la óptica, use metanol. Manipule el metanol con precaución. Coloque los objetivos y los oculares sobre una superficie libre de polvo (p. ej., papel de aluminio). Todos los demás componentes ópticos que se vayan a limpiar deben quedar lo más accesibles posible.
3. Sople todas las partículas de polvo sueltas con una pera de aire.
4. Elimine toda la suciedad soluble en agua con agua destilada. Si no da resultado, repita con una solución de jabón líquido para manos diluido. Elimine los residuos con un hisopo de algodón seco.
5. Para eliminar aceite, use primero una solución de jabón líquido para manos diluido. Si el resultado no es satisfactorio, repita la limpieza con un solvente (solución de limpieza óptica: 85% de éter de petróleo y 15% de isopropanol).
6. La grasa debe eliminarse siempre con un solvente.
7. Limpie con un movimiento en espiral desde el centro hacia el borde. Nunca limpie en zigzag, ya que solo esparcirá la suciedad. En superficies ópticas grandes (p. ej., lentes de tubo), el movimiento en espiral comienza en el borde y avanza hacia el centro, y solo después se limpia desde el centro hacia el borde. Normalmente se recomiendan varias pasadas en espiral.

Recomendamos éter de petróleo puro y volátil o la solución de limpieza óptica, como se describe más arriba.



No limpie en zigzag



Limpie en espiral

III) Limpieza de las superficies pintadas

No use ningún solvente orgánico (p. ej., diluyente, xileno, éter, alcohol) para limpiar las superficies pintadas del instrumento. Las superficies pintadas pueden limpiarse con un paño de microfibra apenas humedecido. El polvo suelto y otras partículas de suciedad pueden eliminarse con un pincel de cerdas suaves de uso exclusivo para este fin.

d RIESGOS PARA LA SALUD

Este microscopio tiene un diseño ergonómico que minimiza el esfuerzo del usuario. No obstante, el usuario debe tener en cuenta los siguientes riesgos:

I) RIESGO DE INFECCIÓN:

Después de usar el microscopio para observar una muestra que contenga bacterias, limpie todas las piezas que hayan estado en contacto con la muestra para evitar infecciones.

1. Retire siempre la muestra antes de mover este producto.
2. Si la muestra se daña por un manejo incorrecto, limpie todas las superficies que puedan haber estado en contacto con ella.

II) RIESGOS ELÉCTRICOS:

2. Para evitar posibles riesgos eléctricos al reemplazar el LED, coloque el interruptor principal del microscopio en OFF y desconecte antes el cable de alimentación del tomacorriente (Fig. 1).

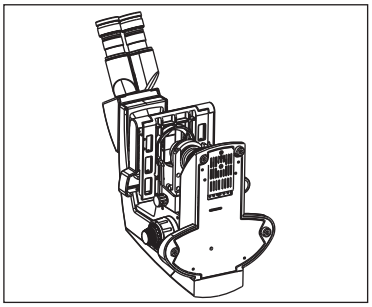


Fig. 1

LED de reemplazo aplicable: LED N/P 9135000-901

3 INSTRUCCIONES GENERALES DE USO

1. Instale el microscopio sobre una mesa o banco firme y nivelado, sin obstruir las rejillas de ventilación de la base. No coloque el microscopio sobre una superficie flexible, ya que podría bloquear las rejillas de ventilación y provocar un sobrecalentamiento.
2. Use siempre el cable de alimentación suministrado por LABOMED®. Si no se usa el cable adecuado, no se puede garantizar la seguridad del producto.
3. Al instalar el microscopio, aleje el cable de alimentación del cuerpo del microscopio. Si el cable entra en contacto con la base del microscopio, podría derretirse por exposición excesiva al calor.
4. Asegúrese siempre de que el terminal de tierra del microscopio y el del tomacorriente estén bien conectados. Si el equipo no está conectado a tierra, LABOMED® no puede garantizar la seguridad eléctrica.
5. No permita nunca que entren objetos metálicos por las rejillas de ventilación del cuerpo del microscopio, ya que podrían causar lesiones al usuario y daños al microscopio.
6. Después de usar el microscopio, desconecte el cable de alimentación del conector del microscopio o del tomacorriente.

4 REEMPLAZO DE PIEZAS

I) PROCEDIMIENTO DE REEMPLAZO DEL LED

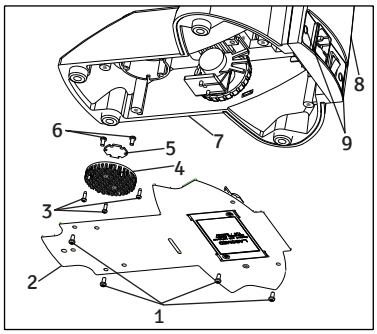


Fig. 3

1. Tornillos SS 658
2. Placa de base 9126100-301
3. Tornillos prot. térmico SS 714
4. Protector térmico 9135000-524
5. LED estrella 9135000-901
6. Tornillos del LED SS 658
7. Soporte
8. Placa trasera 9126000-102
9. Panel eléctrico 9126000-103
10. Tapa decorativa 8123000-202

Figura 3

1. Retire las dos tapas decorativas (9) de la placa de la cubierta trasera.
2. Con un destornillador Phillips, retire los dos tornillos (9) para separar la placa de la cubierta trasera del soporte.
3. Acueste el microscopio sobre su parte trasera en una superficie limpia para dejar expuesta la placa de base.
4. Con un destornillador Phillips, retire los cuatro tornillos (1) para abrir la placa inferior del microscopio.
5. Corte el amarre plástico que sujeta el cable del LED y desconecte el conector del cable del LED de la PCB montada en la placa de la cubierta trasera.
6. Separe el protector térmico de la montura crítica retirando los 3 tornillos (3) con un destornillador Phillips.
7. Separe el LED del protector térmico aflojando los 2 tornillos (6).
8. Coloque el nuevo LED en el protector térmico y conecte los cables.

LED de reemplazo aplicable: LED N/P 9135000-901

II) PROCEDIMIENTO DE REEMPLAZO DE LA BATERÍA

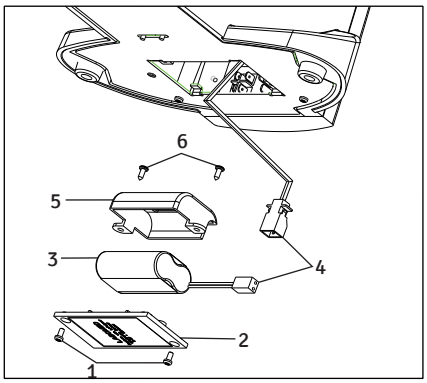


Fig. 4

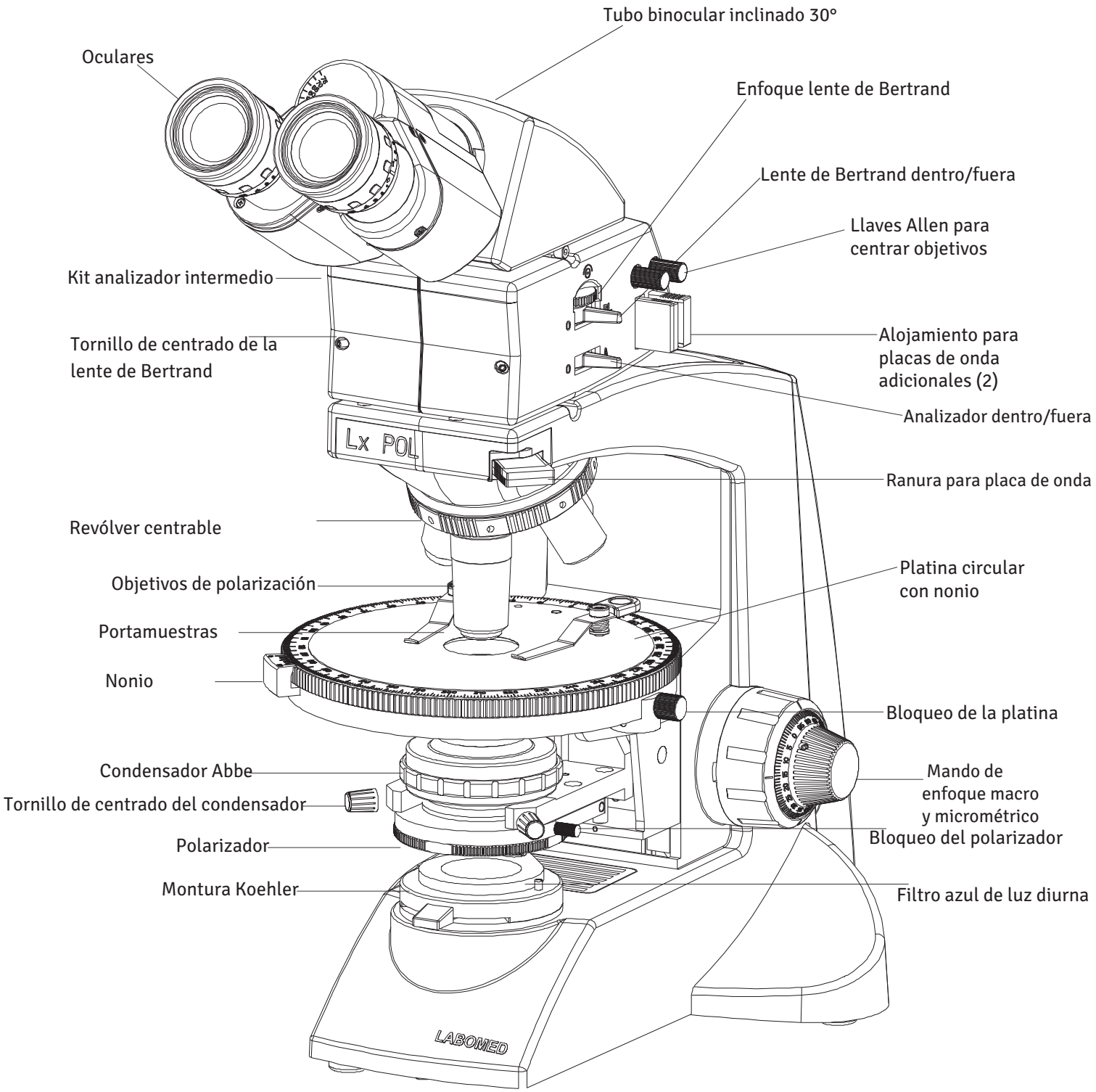
1. Tornillos de la tapa de la batería, inferior SS 658
2. Tapa de la batería 9135100-204
3. Batería 9135000-903
4. Abrazadera de cable EL-488
5. Abrazadera de la batería X54383
6. Tornillos de la abrazadera de la batería SS 658

Figura 4

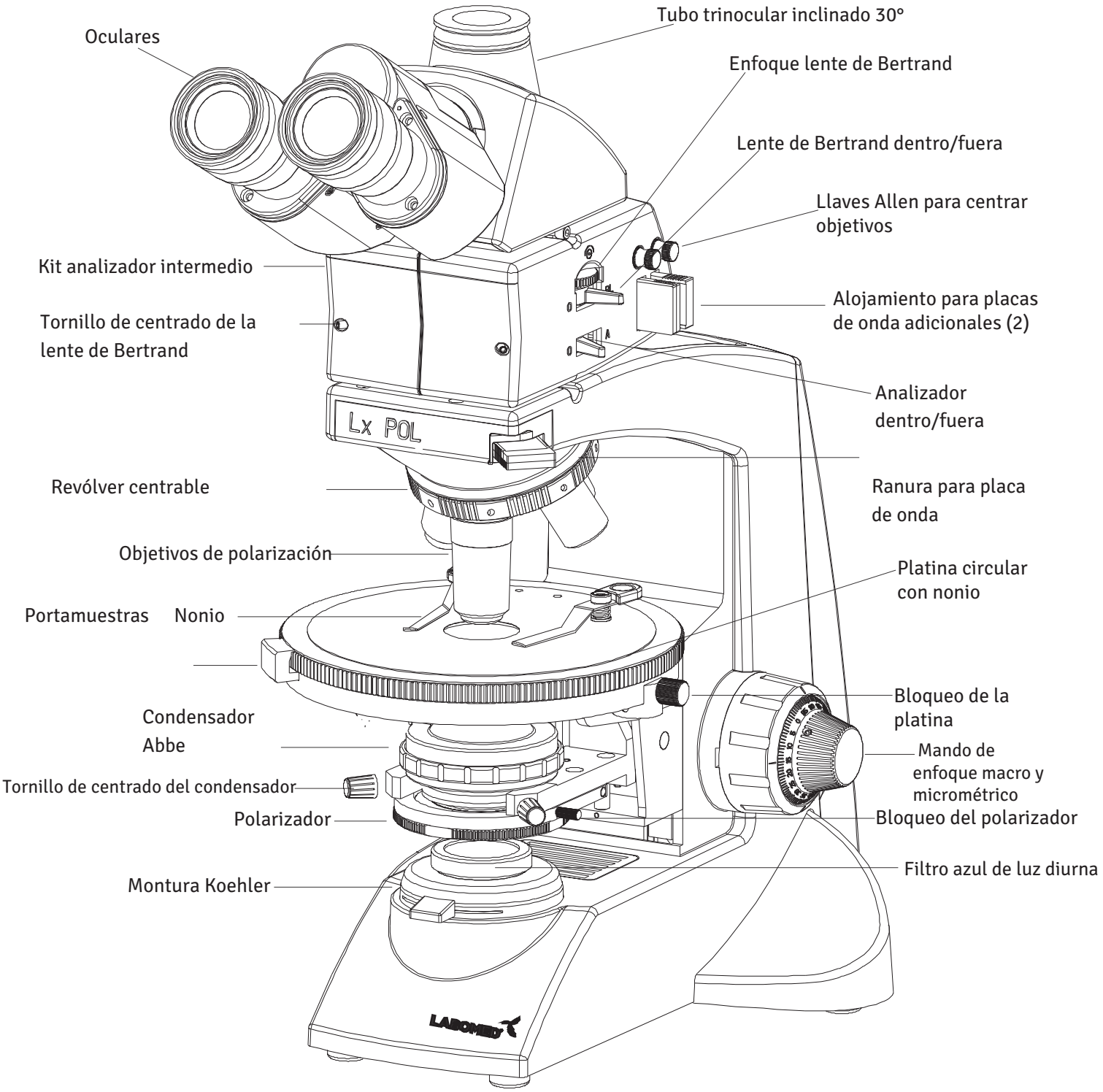
1. Acueste el microscopio sobre su cubierta trasera en una superficie limpia para dejar expuesta la placa de base.
2. Con un destornillador Phillips, retire los cuatro tornillos (1) para abrir la tapa de la batería en la placa inferior.
3. Desconecte el conector de los cables de conexión (4).
4. Retire con un destornillador Phillips los dos tornillos (6) de la abrazadera de la batería.
5. Reemplace la batería existente por una batería nueva de LABOMED® (vea el número de pieza abajo).
6. Invierta los pasos 5 a 1 para completar el proceso.

Batería de reemplazo aplicable: batería N/P 9135000-903

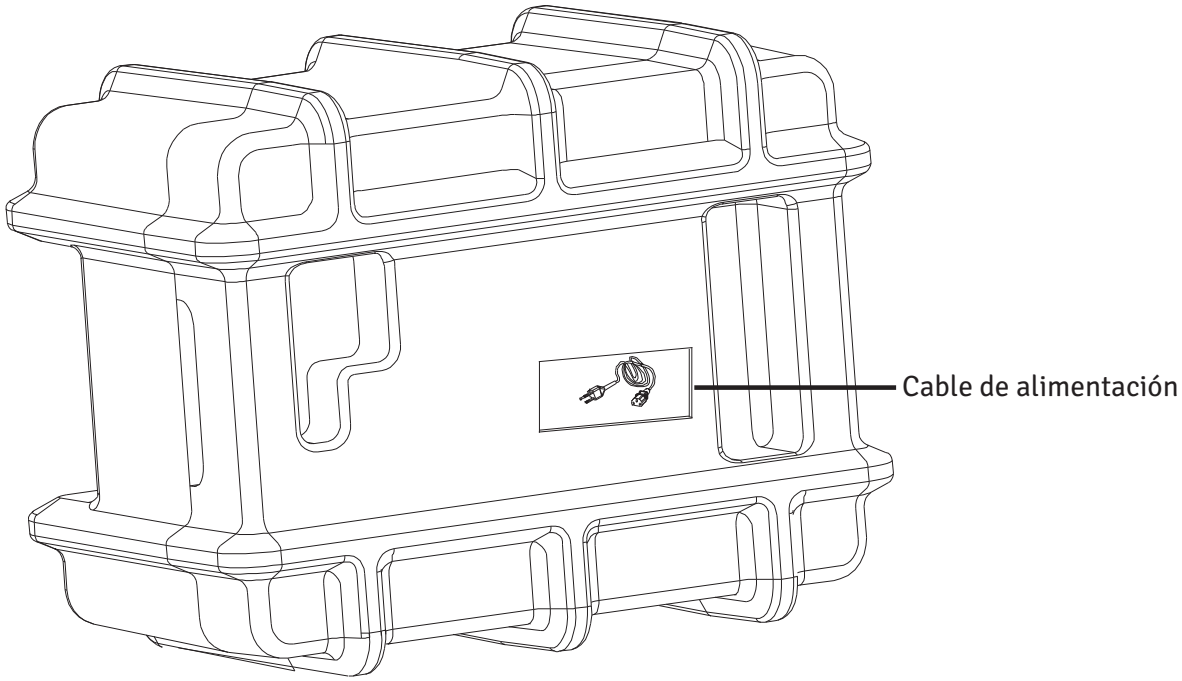
5 Lx POL BINOCULAR

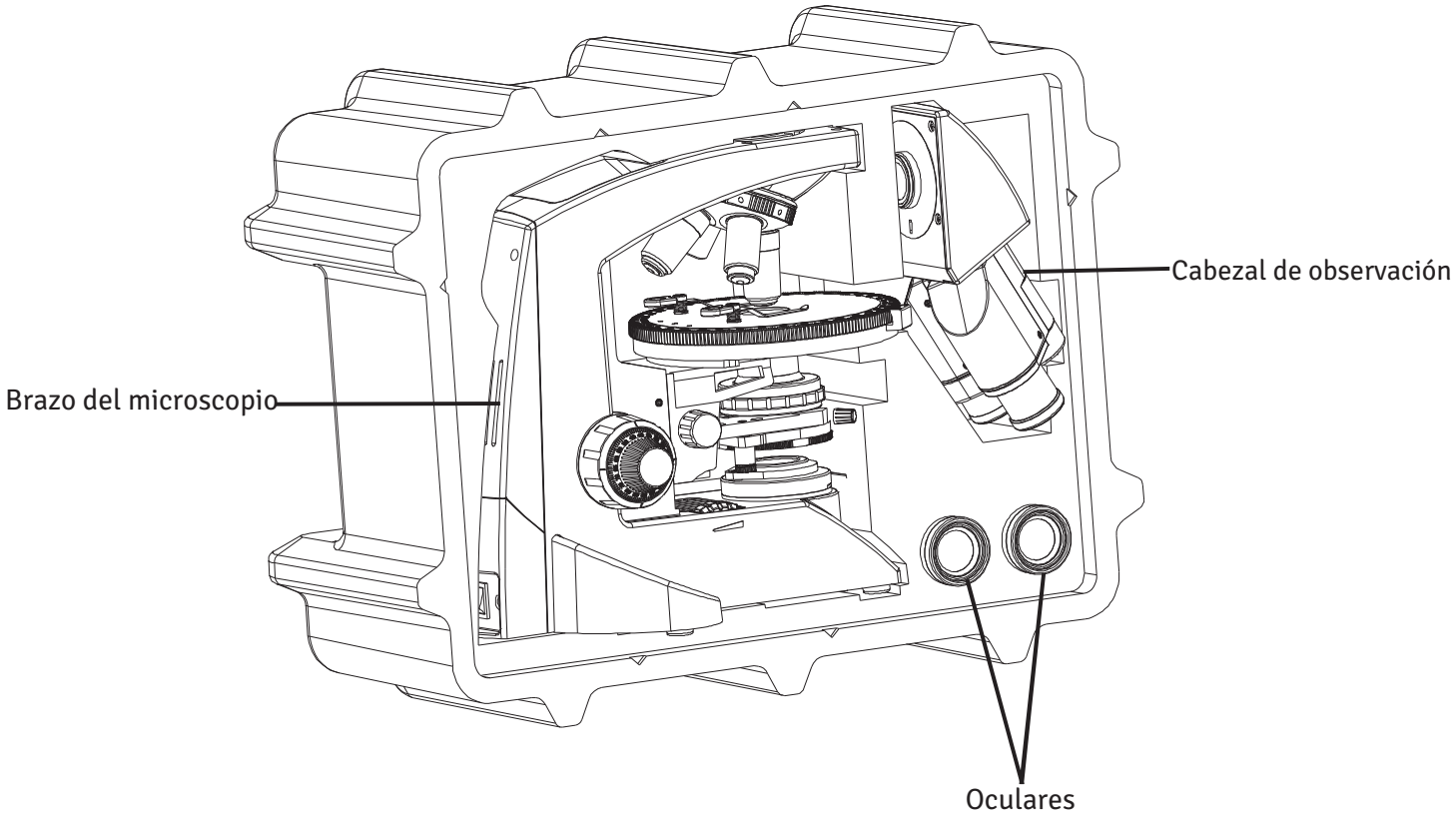


6 Lx POL TRINOCULAR



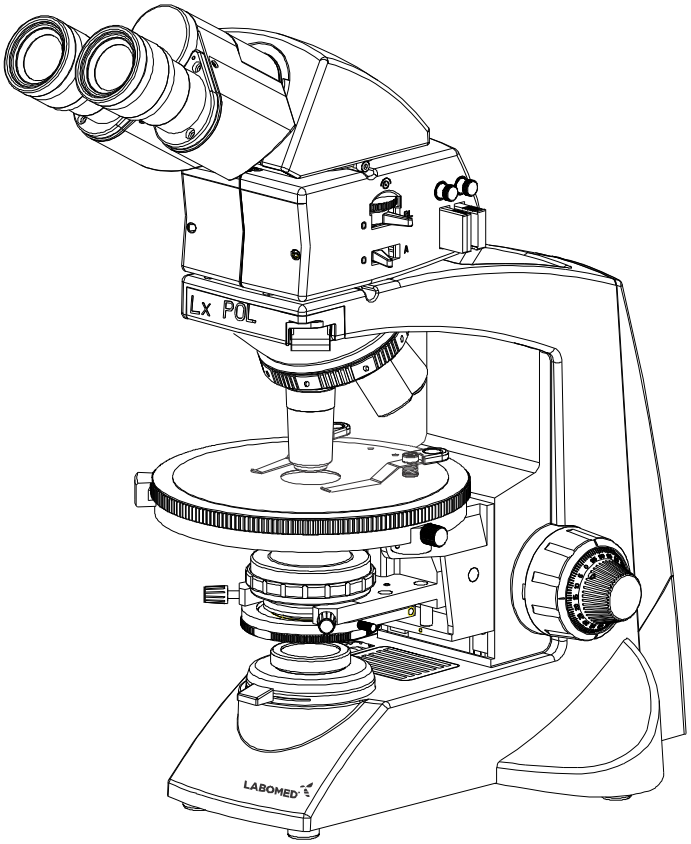
7 DESEMBALAJE DEL MICROSCOPIO





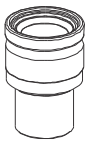
8 COMPONENTES ESTÁNDAR

Después de sacar el microscopio de su embalaje, compruebe que estén todos los elementos siguientes. Tenga en cuenta que el contenido de su microscopio puede variar, ya que la configuración opcional, el método de contraste o el cabezal de observación que haya pedido pueden diferir de la configuración estándar mostrada aquí.





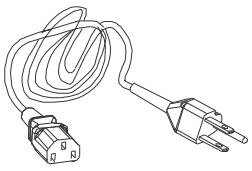
Filtro de luz diurna (azul)



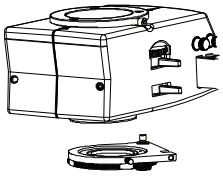
Par de oculares



Llave Allen de 3 mm



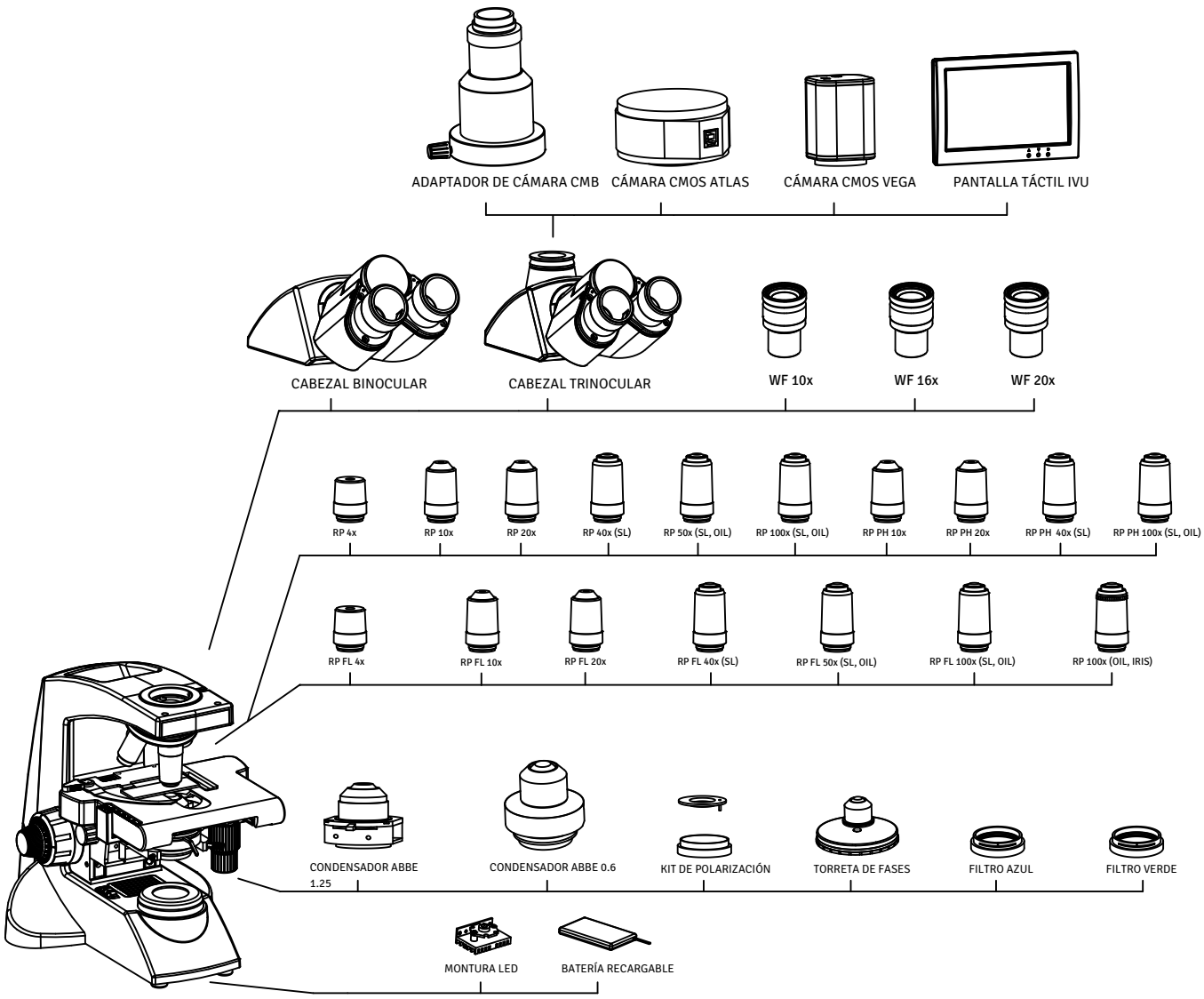
Cable de alimentación



Accesorio de polarización

9 ACCESORIOS OPCIONALES

DIAGRAMA DEL SISTEMA DE ACCESORIOS OPCIONALES



10 INSTALACIÓN Y USO DE LOS ACCESORIOS OPCIONALES

a SISTEMA DE MÓDULO DE CÁMARA

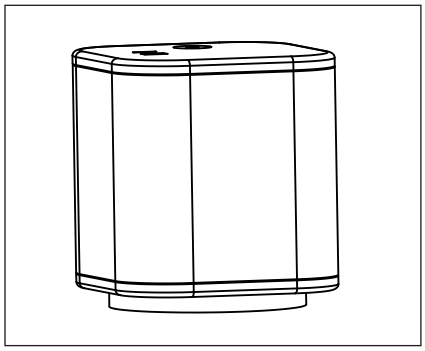


Fig. 5

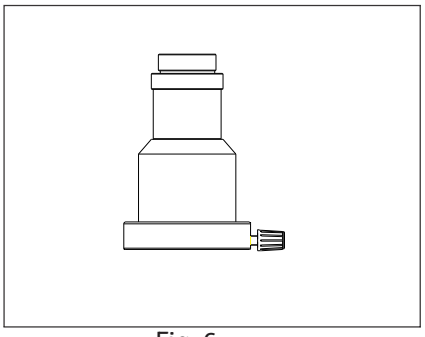


Fig. 6

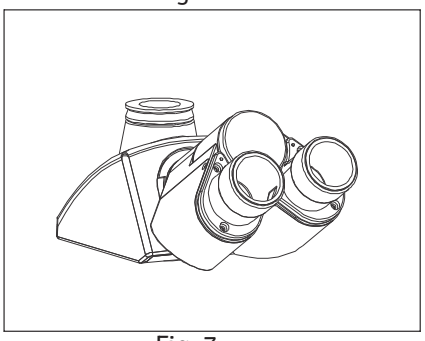


Fig. 7

1. Monte el adaptador de video de 1/2” en el cabezal de observación trinocular.
2. Monte el sistema de módulo de cámara en el adaptador de video.

b OCULARES OPCIONALES

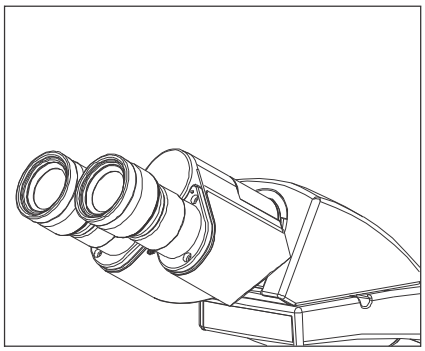


Fig. 8

Se suministran oculares de 10x. Para reemplazarlos:

1. Saque los oculares de 10x de los tubos portaoculares del cabezal de observación.
2. Inserte los oculares deseados en los tubos portaoculares vacíos.

11 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CONJUNTOS

a CONDENSADOR ABBE

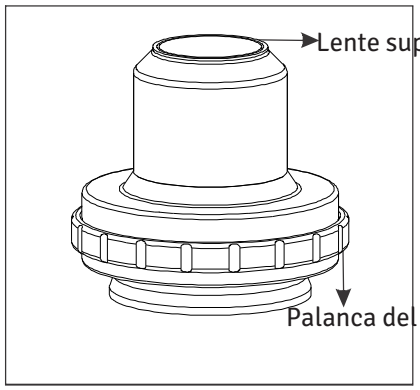


Fig. 9

El condensador Abbe del Lx POL tiene las siguientes características básicas importantes:

1. Sistema óptico libre de tensiones.
2. Un anillo moleteado abre y cierra el diafragma iris según el aumento de cada objetivo, para adaptarlo a la apertura numérica.

b POLARIZADOR

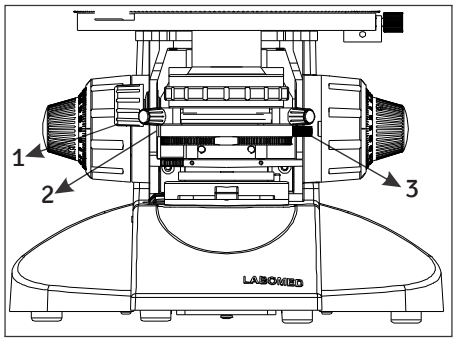


Fig. 10

Este polarizador primario de alta calidad (1) gira 360° y tiene una marca de referencia (2) para identificar rápidamente las posiciones polarizada y de polarización cruzada (Fig. 10).

Está situado debajo del condensador y tiene un mecanismo de bloqueo (3) (Fig. 10) que mantiene el filtro polarizador en la posición deseada para una observación cómoda.

El polarizador del Lx POL también puede introducirse y retirarse de la trayectoria óptica.

C PLATINA REDONDA

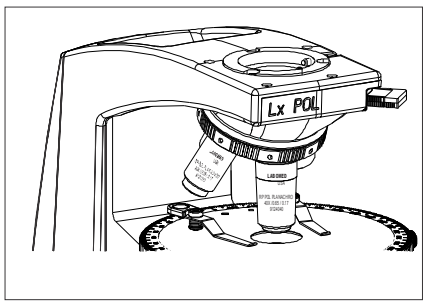


Fig. 11

La platina redonda del Lx POL es giratoria y centrable (Fig. 11). Su rotación de 360° permite estudiar la orientación; al centrar los objetivos en el eje óptico del microscopio, el centro de rotación coincide con el centro del campo visual. La rotación también permite observar la muestra en posición diagonal (la posición más brillante de anisotropía).

Tiene un nonio con lectura de 0.1° y un bloqueo que mantiene la platina en la posición deseada. La platina mecánica redonda del Lx POL gira sobre rodamientos de bolas de acero templado para un movimiento uniforme, suave y sin sacudidas en 360°.

d REVÓLVER CENTRABLE

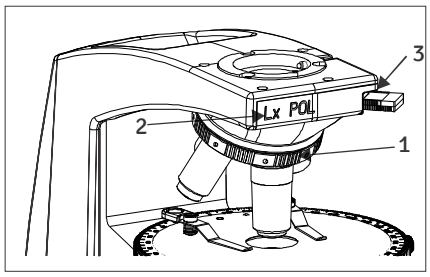


Fig. 12

El Lx POL tiene un revólver centrable que compensa el eje óptico de cada objetivo, que varía de un conjunto a otro. Cada posición del revólver tiene un mecanismo de centrado, de modo que la muestra permanece centrada al girar la platina. La torreta gira sobre rodamientos de bolas de acero templado para un movimiento suave y sin sacudidas en 360°.
El revólver es de alta precisión, parfocal y parcentrado.

Fig. 12

1. Tornillos Allen de centrado de objetivos
2. Cubierta del revólver
3. Ranura para placa lambda

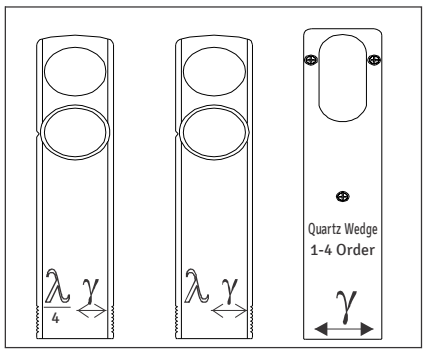


Fig. 12-a

La torreta centrable también tiene una cubierta con una ranura bloqueable con retén para placas de onda lambda de yeso (Fig. 12-a), que facilita el uso de distintas placas lambda. La ranura está situada entre la muestra y el analizador. Permite introducir compensadores y placas de retardo entre los polarizadores cruzados para realzar las diferencias de camino óptico en los detalles de la muestra.

e OBJETIVOS

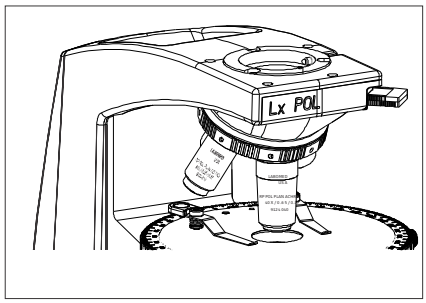


Fig. 13

Los objetivos del Lx POL están libres de tensiones y de ambos tipos de deformación, es decir, la del vidrio y la introducida durante el montaje, como el pegado o el montaje en monturas muy ajustadas. Los objetivos del Lx POL se montan solo después de superar pruebas rigurosas. El Lx POL incluye objetivos estándar de 4x, 10x y 40x para observar muestras en modo conoscópico y ortoscópico. Estos objetivos tienen recubrimiento antirreflejo. También hay otros objetivos disponibles, como 20x y 100x.

f OCULARES

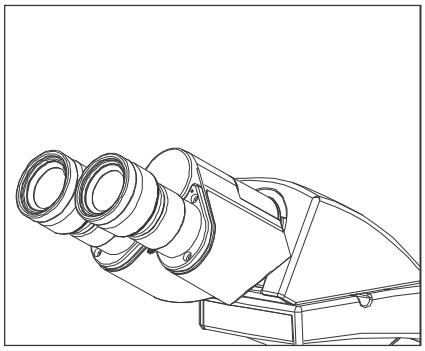


Fig. 14

El Lx POL incluye un par de oculares. Uno tiene una retícula en cruz que marca el centro del campo visual; el otro es para la observación normal. La orientación del ocular respecto al polarizador y al analizador queda asegurada por una chaveta del tubo ocular que encaja en el tubo binocular. Los oculares también tienen un mecanismo de enfoque para la corrección dióptrica y protectores oculares plegables que impiden que la luz ambiental entre en su línea de visión.

g LENTE DE BERTRAND

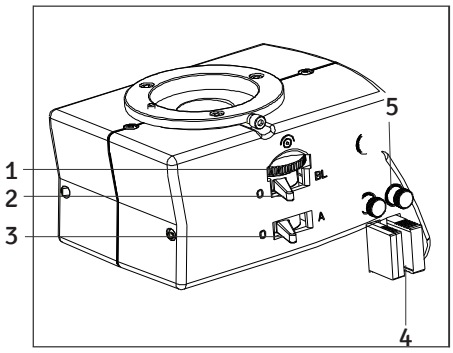


Fig. 15

El Lx POL tiene una lente de Bertrand que proyecta y enfoca en el plano imagen del microscopio la figura de interferencia formada en el plano focal posterior del objetivo. Sirve para examinar el plano focal posterior del objetivo, ajustar con exactitud el diafragma de apertura de la iluminación y observar imágenes de interferencia. Estas imágenes se forman en el plano focal posterior del objetivo cuando se observa una muestra ópticamente anisótropa entre polarizadores cruzados con un objetivo y un condensador de alta apertura numérica. La lente de Bertrand está situada entre el analizador y los oculares y se introduce y retira fácilmente de la trayectoria óptica. Puede centrarse en el eje óptico del microscopio y tiene un mecanismo de enfoque para una observación cómoda.

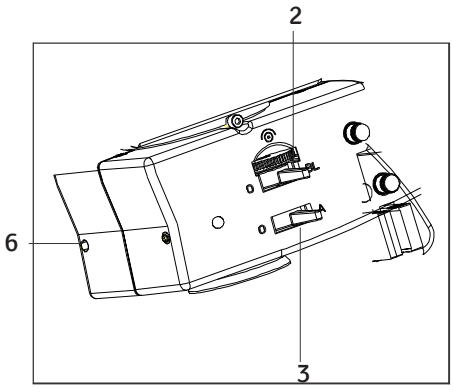


Fig. 16

Fig. 15 y 16

1. Mando de enfoque de la lente de Bertrand
2. Palanca de la lente de Bertrand
3. Palanca del analizador
4. Placa de onda de yeso
5. Llave Allen para centrar objetivos
6. Tornillo Allen de centrado de la lente de Bertrand

Fig. 15: palanca de la lente de Bertrand (2) en la posición “O”, es decir, fuera de la trayectoria óptica. Palanca del analizador (3) en la posición “O”, es decir, fuera de la trayectoria óptica.

Fig. 16: palanca de la lente de Bertrand (2) en la posición “BL”, es decir, en la trayectoria óptica. Palanca del analizador (3) en la posición “A”, es decir, en la trayectoria óptica.

12 CONFIGURACIÓN INICIAL

a CABEZAL DE OBSERVACIÓN

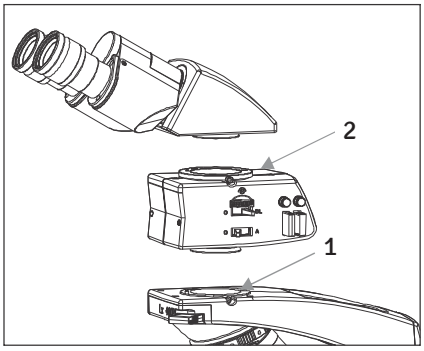


Fig. 17

Instale el cabezal de observación de la siguiente manera:

Vea la Fig. 17.

1. Con la llave Allen de 3 mm (suministrada), afloje el tornillo de bloqueo del cabezal (1) y retire las tapas antipolvo de la cavidad de cola de milano y de la cola de milano del cabezal de observación.
2. Monte el analizador encajando la cola de milano del accesorio en el alojamiento de cola de milano del brazo del microscopio y apriete el tornillo de bloqueo del cabezal (1). Vea la Fig. 17.
3. Retire la tapa antipolvo de la cola de milano del cabezal de observación y monte el cabezal encajando la cola de milano de su parte inferior en el alojamiento de cola de milano del accesorio analizador.
4. Coloque el cabezal de observación en la posición deseada y apriete el tornillo de bloqueo del cabezal (2). Vea la Fig. 17.

b OCULARES

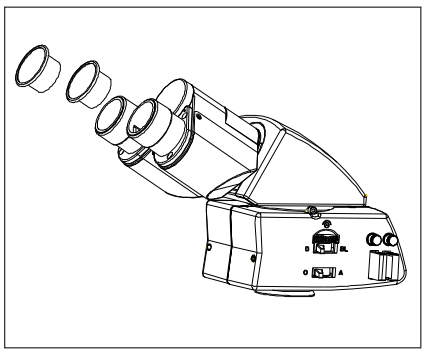


Fig. 18

Inserte los oculares en los tubos portaoculares del cabezal de observación de la siguiente manera:
1. Retire las tapas protectoras del tubo de observación (Fig. 18).
2. Inserte los oculares en los tubos portaoculares (Fig. 19).

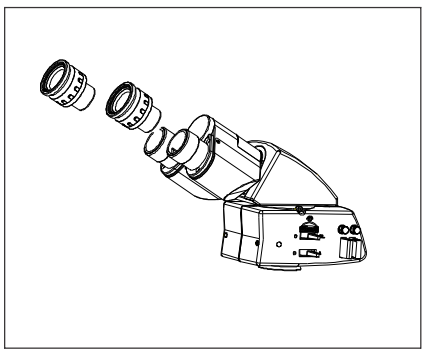


Fig. 19

c COLOCACIÓN DEL FILTRO DE LUZ DIURNA (AZUL)

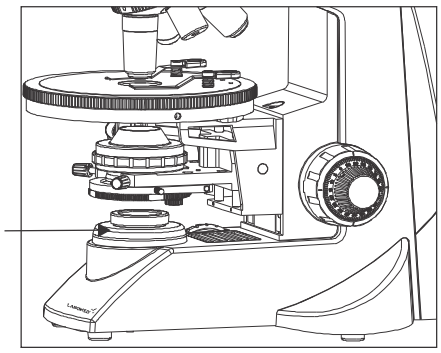


Fig. 20

Este filtro cambia el color de la luz de observación a un color natural (luz diurna).

Coloque el filtro azul en la montura Koehler.

d SUJETADORES DE LA PLATINA

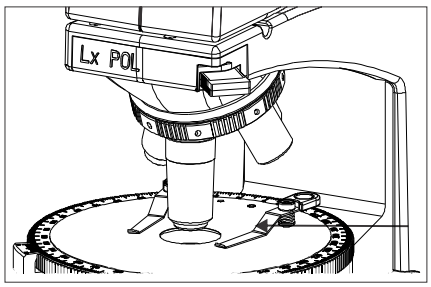


Fig. 21

Fije los sujetadores en la platina giratoria redonda para sujetar la muestra POL.

e CONEXIÓN DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN

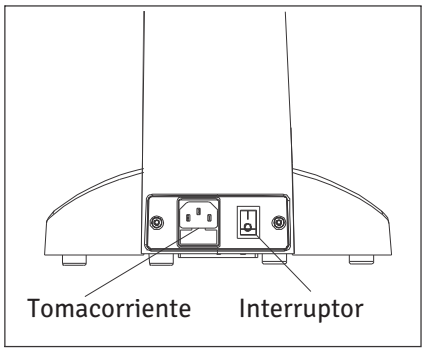


Fig. 22

Conecte el cable de alimentación y enchúfelo a un tomacorriente con conexión a tierra.

1. Coloque el interruptor principal en "I" (ON), como se muestra en la Fig. 22.
2. Al girar el mando de ajuste de intensidad en el sentido de la flecha aumenta el brillo; al girarlo en sentido contrario disminuye. La barra de intensidad junto al mando indica el sentido del nivel de intensidad.

Nota: No use nunca un adaptador entre el cable de alimentación y la fuente de alimentación; anularía la conexión a tierra del microscopio.

13 CENTRADO

a PREPARACIÓN PARA EL CENTRADO

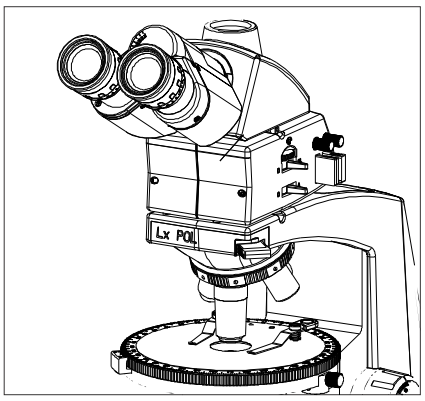


Fig. 23

Paso 1

Retire el analizador y la lente de Bertrand de la trayectoria óptica colocando sus palancas en la posición “O”, como se muestra en la Fig. 23. Abra por completo el diafragma de apertura del condensador girando su anillo hasta el tope izquierdo.

Baje la platina del microscopio. Coloque una muestra POL en la platina. Gire el objetivo de 10x a la posición de trabajo. Suba la platina con el mando macrométrico hasta su tope. Use el mando micrométrico para enfocar la muestra POL bajando la platina.

b CENTRADO DE LA ILUMINACIÓN KOEHLER

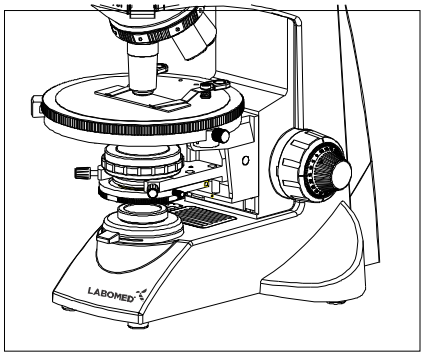
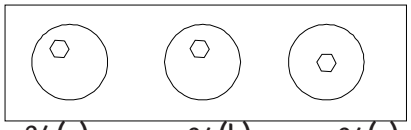


Fig. 24

Paso 2

Gire el objetivo de 10x a la posición de trabajo. Introduzca la lente superior del condensador en la trayectoria óptica. Cierre el diafragma de campo Koehler hasta que la imagen de sus láminas aparezca dentro del campo visual. Enfoque nítidamente la imagen con el mando de enfoque del condensador. Accione a la vez los tornillos de centrado del condensador para centrar la imagen del diafragma de campo (Fig. 24 (a), (b), (c)). Después del centrado, abra el diafragma de campo hasta que la imagen (láminas del iris) desaparezca justo fuera del campo visual.



24(a) 24(b) 24(c)

c CENTRADO DEL CONDENSADOR ABBE

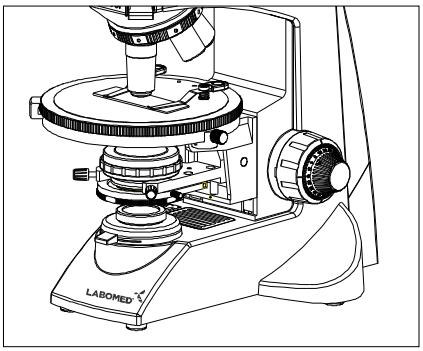


Fig. 25

Paso 3

Observe a través del objetivo de 10x y de la retícula en cruz del ocular. Cierre el diafragma del condensador hasta que las láminas del iris ocupen aproximadamente el 20-25% del campo visual. Centre el diafragma accionando a la vez los tornillos de centrado del condensador, tomando como referencia la retícula en cruz del ocular (Fig. 25 (a)).

Nota: al cambiar de objetivo, ajuste el diafragma del condensador para cada objetivo.

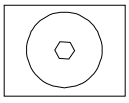


Fig. 25 (a)

d CENTRADO DE LOS OBJETIVOS

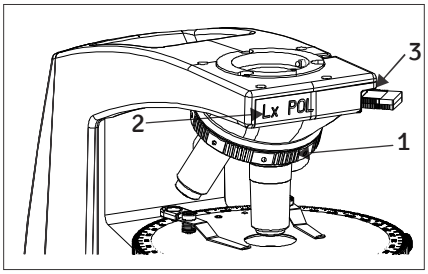


Fig. 26

Coloque el objetivo de 10x en la trayectoria óptica. Ajuste el diafragma de apertura del condensador. Tome las dos llaves de centrado (Fig. 15, pieza 5) e introdúzcalas en los orificios de centrado (Fig. 12, pieza 1) situados sobre el objetivo que desea centrar. Enfoque la muestra POL.

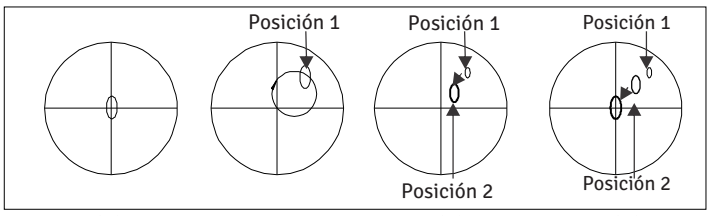
i) Lleve un punto destacado de la muestra al centro de la retícula en cruz del ocular (Fig. 26 (a)).

ii) Afloje el tornillo moleteado de bloqueo de la platina para que la platina redonda pueda girar 360° en horizontal. Gire la platina redonda 360° hasta que el punto destacado de la muestra quede lo más lejos posible del centro de la retícula; incluso puede salir del campo visual (Fig. 26 (b)).

iii) Ajuste la imagen con los tornillos de centrado situados sobre el objetivo hasta que el punto destacado de la muestra quede a medio camino del centro de la retícula (Fig. 26 (c)).

iv) Desplace la muestra para que el punto destacado quede en el centro de la retícula (Fig. 26 (d)). Compruebe que permanezca en el centro de la retícula al girar la platina 360°. Repita el centrado si es necesario.

Nota: cada objetivo debe centrarse por separado.



26 (a) 26 (b) 26 (c) 26 (d)

e AJUSTE DE LA EXTINCIÓN

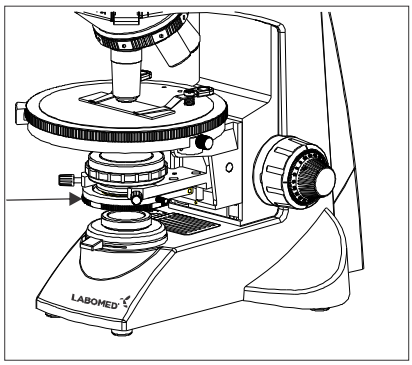
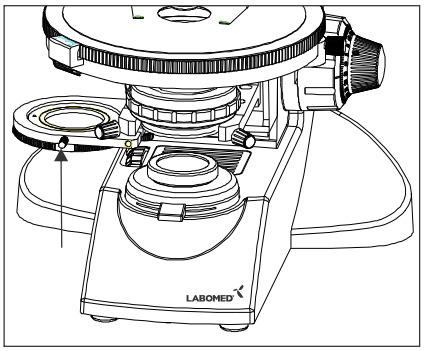


Fig. 27

1. Retire de la trayectoria óptica todos los compensadores, la muestra y las placas de prueba.
2. Coloque el objetivo de 10x en la trayectoria óptica.
3. Introduzca el analizador, de dirección de vibración preajustada, llevando la palanca del analizador a la posición “A” (Fig. 17, pieza 3).
4. Introduzca el polarizador en la trayectoria óptica (Fig. 27) y afloje su tornillo de bloqueo para que gire libremente 360°.
5. Gire el polarizador hasta obtener la extinción completa. Bloquéelo apretando su tornillo de bloqueo.



Polarizador fuera de la trayectoria óptica

Fig. 27-a

f OBSERVACIÓN CONOSCÓPICA

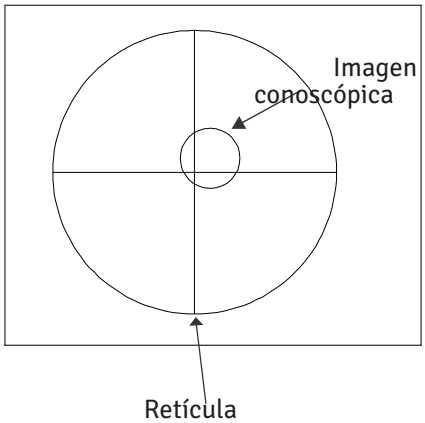


Fig. 28

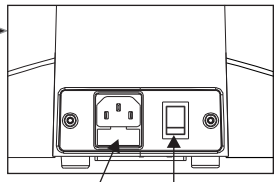
1. Coloque en la trayectoria óptica un objetivo de entre 20x y 100x, a su elección. Enfoque la muestra POL.
2. Mantenga el condensador Abbe en su posición más baja.
3. Abra el diafragma de apertura.
4. Lleve la palanca de la lente de Bertrand a “BL” (Fig. 17, pieza 2) y enfoque la imagen girando el mando de enfoque de la lente de Bertrand (Fig. 16, pieza 1).

   Nota: si la imagen conoscópica es oscura, suba el condensador hasta encontrar la posición en la que la imagen sea más brillante.

   Es posible que la imagen conoscópica no quede en el centro de la intersección de la retícula del ocular. Gracias al diseño óptico universal corregido al infinito, esto no tiene un efecto medible.

14 RESUMEN DE LA OBSERVACIÓN CON LUZ POLARIZADA

Coloque el interruptor en “ON”.



Coloque las palancas del analizador y de la lente de Bertrand en la posición “O”.

Seleccione el objetivo de 10x.

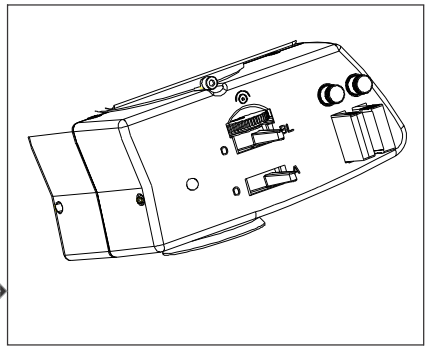
Ajuste el tubo de observación y los oculares.
Ajuste la distancia interpupilar.
Ajuste la dioptría.

Ajuste el diafragma iris Koehler.

Ajuste el diafragma iris de apertura del condensador Abbe.

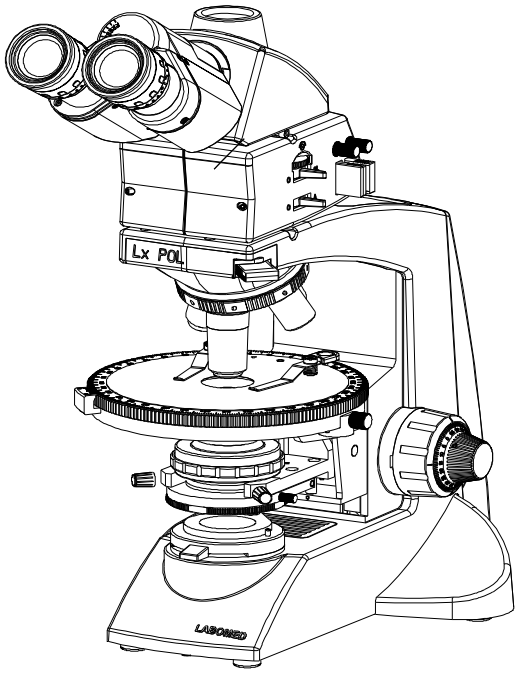
Enfoque la muestra y ajuste la posición del condensador (dentro/fuera). Ajuste el centrado de los objetivos y de la platina con respecto a la retícula en cruz del ocular.

Introduzca polarizador y analizador; use la lente de Bertrand y las placas de onda.



Ajuste la intensidad.

Observe la muestra.



15 PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN DETALLADO

a COLOCACIÓN DE LA MUESTRA EN LA PLATINA

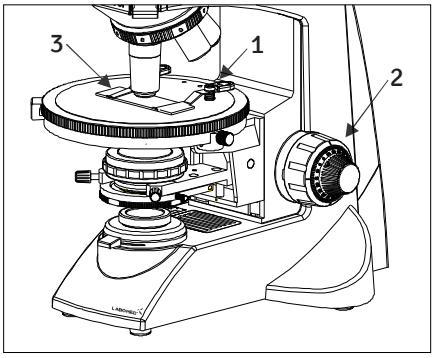


Fig. 29

1. Gire el mando de enfoque macrométrico (2) en sentido antihorario para bajar la platina por completo.
2. Presione la palanca del sujetador con resorte (3) empujando su mango (1) y coloque la muestra deslizando el portaobjetos sobre la platina.
3. Después de colocar el portaobjetos (1 como máximo), suelte el mango de la palanca.
4. Gire la platina 360° para encontrar la mejor posición de observación. Puede anotar la posición angular.

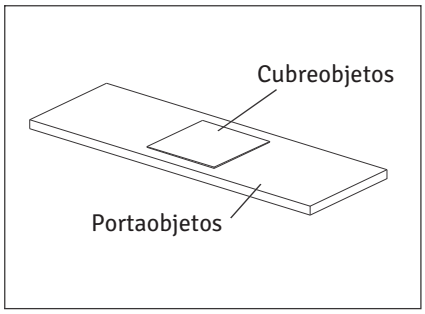


Fig. 30

Cubreobjetos

Es la placa de vidrio que se coloca sobre la muestra. Para un rendimiento óptico óptimo, el espesor del cubreobjetos, que es la distancia desde su superficie hasta la superficie de la muestra, debe ser de 0.17 mm.

Portaobjetos

Idealmente, esta placa de vidrio debe medir 76 mm de largo, 26 mm ± 1 mm de ancho y entre 0.9 y 1.4 mm de espesor.

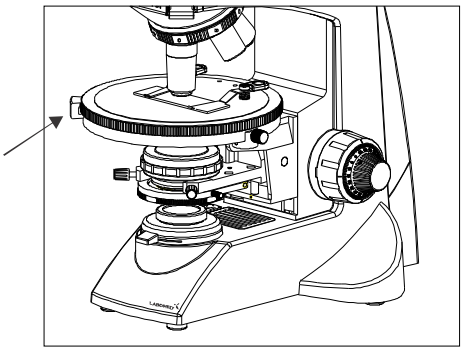


Fig. 31

Nonios

Estas escalas permiten identificar fácilmente la posición (coordenadas) de la muestra y volver con facilidad a una región de interés después de recorrer el portaobjetos (Fig. 31).

b AJUSTE DEL ENFOQUE

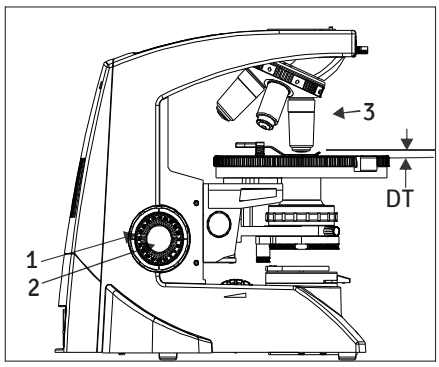


Fig. 32

Procedimiento de enfoque (Fig. 32)

1. Gire el mando de enfoque macrométrico (1) en sentido horario para acercar el objetivo (3) lo más posible a la muestra (recomendamos comenzar con el objetivo de 10x).
2. Mientras observa la muestra por los oculares, gire lentamente el mando macrométrico (1) en sentido antihorario para bajar la platina.
3. Cuando la muestra esté enfocada aproximadamente (se ve una imagen), gire el mando micrométrico (2) para enfocar los detalles finos.

Distancia de trabajo (DT)

La DT es la distancia entre el objetivo y la muestra cuando la muestra está perfectamente enfocada.

OBJETIVOS					OCULAR 10x/20 W.F. (4140010)			CONDENSADOR ABBE	
Aumento del objetivo	A.N.	D.T. (mm)	Cubre-objetos	Resolución (µm)	Aumento total	Campo visual/mm	Prof. de campo (µm)	A.N. obj.	Lente sup. (Dentro/Fuera)
2.5x (9124002)	0.08	20.0	0.17	5.0	25x	8.0	400	0.08	Fuera
4x (9124005)	0.10	30.0	0.17	3.36	40x	5.0	200	0.10	Fuera
10x (9124010)	0.25	4.04	0.17	1.34	100x	2.0	30	0.25	Fuera
20x (9124010)	0.45	1.10	0.17	0.75	200x	1.0	6	0.45	Dentro
40x (9124010)	0.65	0.45	0.17	0.52	400x	0.50	3	0.65	Dentro
100x(aceite)(9124010)	1.25	0.14	0.17	0.27	1000x	0.20	0.70	1.25	Dentro

c AJUSTE DE LA DISTANCIA INTERPUPILAR (DIP)

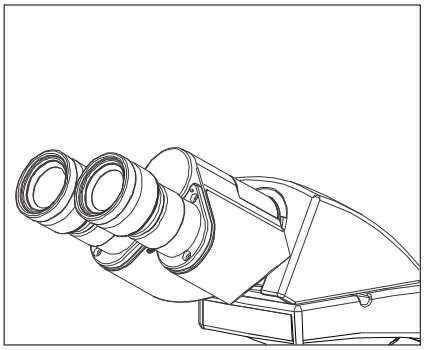


Fig. 33

El ajuste de la distancia interpupilar alinea los dos oculares con las pupilas de ambos ojos, de modo que se observa una sola imagen del microscopio a través de los dos oculares en visión estereoscópica. Esto ayuda mucho a reducir la fatiga y la incomodidad durante la observación.

Mientras mira por los oculares, desplace lateralmente ambos tubos oculares hasta que los campos visuales izquierdo y derecho coincidan por completo. La posición del punto índice (•) indica la distancia interpupilar.

Anote su distancia interpupilar para poder ajustarla rápidamente en el futuro. Esto es útil cuando varios usuarios trabajan con el microscopio.

d AJUSTE DE LA DIOPTRÍA

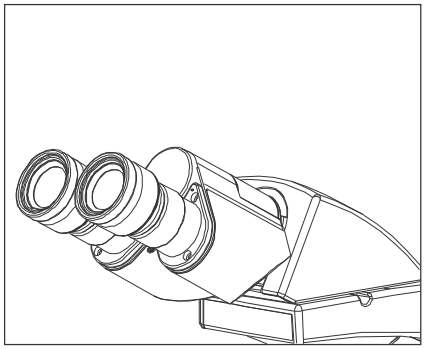


Fig. 34

Procedimiento para ajustar la dioptría:
1. Gire el ocular derecho hasta la marca de su distancia interpupilar (si su DIP es 64, gire el ocular hasta la marca 64).
2. Mirando por el ocular derecho con el ojo derecho, gire los mandos de enfoque macro y micrométrico para enfocar la muestra.
3. Mirando por el ocular izquierdo con el ojo izquierdo, gire solo el anillo de ajuste de dioptrías del ocular hasta obtener el mejor enfoque posible de la muestra.

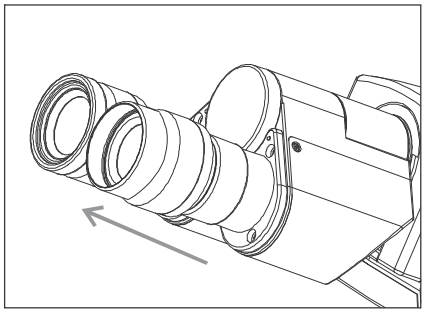


Fig. 35

Uso de los protectores oculares

Si usa anteojos
Use los protectores oculares en la posición normal, plegados. Así evitará que se rayen los anteojos.

Si no usa anteojos
Extienda los protectores oculares plegados hacia afuera (sentido de la flecha) para evitar que la luz ambiental entre en su línea de visión.

e AJUSTE DE LA POSICIÓN DEL CONDENSADOR Y DEL DIAFRAGMA IRIS DE APERTURA

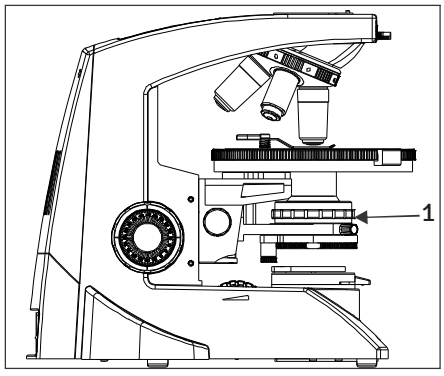


Fig. 36

El condensador se usa con mayor frecuencia en su posición más alta. Si el campo visual no es lo bastante brillante, se puede mejorar el brillo bajando ligeramente el condensador.

1. Gire el mando de ajuste de altura del condensador (2) para llevar el condensador a la posición más alta o a la deseada.
2. El anillo del diafragma iris de apertura (1) tiene una escala de aumentos de los objetivos. Deslice la palanca del diafragma a izquierda o derecha para obtener el nivel de iluminación deseado.

f CAMBIO DE OBJETIVOS

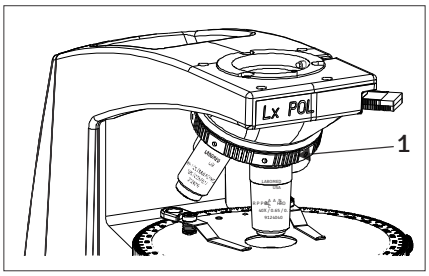


Fig. 37

Gire el revólver (1) para que el objetivo que va a usar quede alineado sobre la muestra. Gire siempre el revólver por su superficie moleteada.

g USO DEL OBJETIVO DE INMERSIÓN 100X

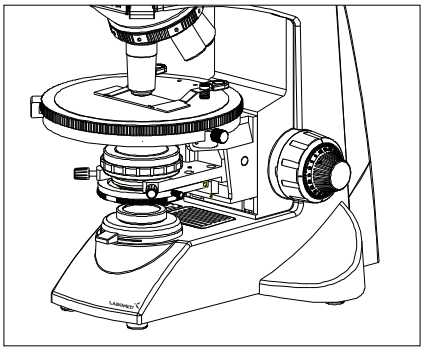


Fig. 38

El aceite de inmersión indicado debe estar en contacto con la lente frontal del objetivo de inmersión 100x. De lo contrario, la muestra se verá distorsionada y apagada. Se recomienda usar siempre aceite de inmersión LABOMED.

Proceso de inmersión:

1. Enfoque la muestra usando primero el objetivo de 10x y luego el de 40x.

2. Gire el revólver para sacar el 40x en dirección al 100x y coloque una gota de aceite de inmersión en el punto central de la muestra.
3. Gire el revólver para seleccionar el objetivo de inmersión y gire el mando micrométrico para enfocar la muestra.

(Las burbujas de aire en el aceite afectan la calidad de imagen; asegúrese de que el aceite no tenga burbujas. Para eliminarlas, gire ligeramente el revólver para agitar el aceite).

4. El condensador de este microscopio ofrece su máximo rendimiento cuando se coloca aceite entre el portaobjetos y la lente frontal del condensador. Si no se coloca aceite, la imagen observada puede verse oscura.

5. Después del uso, elimine el aceite de la lente frontal del objetivo con papel para lentes ligeramente humedecido con una mezcla de éter (70%) y alcohol (30%).

Precaución:
Si el aceite de inmersión entra en contacto con los ojos, enjuáguelos bien con agua limpia. Si entra en contacto con la piel, lave la zona afectada con agua y jabón.
Si la molestia persiste, consulte de inmediato a su médico.

16 GUÍA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

En ciertas condiciones, el rendimiento del equipo puede verse afectado por factores distintos de defectos. Si surgen problemas, revise la siguiente lista y tome las medidas correctivas necesarias. Si el problema persiste, comuníquese con LABOMED® o con su distribuidor local de LABOMED®.

OBSERVACIÓN	CAUSA	SOLUCIÓN
1. Brillo irregular en el campo visual	El objetivo no está colocado en la trayectoria óptica	Coloque el objetivo en posición hasta que el revólver haga clic
	El condensador está demasiado bajo	Súbalo para obtener más luz
	El objetivo, los oculares, el condensador y/o la lente de ventana están sucios	Límpielos a fondo como se describe en "Limpieza óptica"
2. Se ve polvo o manchas en el campo visual	Los oculares, el condensador, la lente de ventana y/o el portaobjetos están sucios	Limpie a fondo las piezas de vidrio con papel para lentes y solución de limpieza, como se describe en "Limpieza óptica"
3. Se ven reflejos en el campo visual	El condensador está demasiado bajo El anillo del diafragma iris del condensador está cerrado	Suba el condensador Ajuste la apertura según el aumento del objetivo
4. La imagen es difusa o poco nítida	El objetivo no está colocado en la trayectoria óptica	Coloque el objetivo en posición hasta que haga clic
	El objetivo, los oculares, el condensador y/o el portaobjetos están sucios	Limpie a fondo las piezas de vidrio con papel para lentes y un paño de limpieza
	No se usa aceite con un objetivo de inmersión	Use aceite de inmersión como se indica
	Burbujas en el aceite de inmersión	Agite el aceite para eliminar las burbujas
	No se usa el aceite de inmersión especificado	Use el aceite de inmersión de LABOMED®
5. Parte de la imagen está desenfocada	El objetivo no está colocado en la trayectoria óptica	Coloque el objetivo en posición hasta que el revólver haga clic
	La muestra no está bien colocada en la platina	Coloque la muestra correctamente en la platina y sujétela con el portamuestras
6. El mando macrométrico no baja la platina lo suficiente	El condensador está demasiado bajo	Suba el condensador
7. Los campos visuales de los dos oculares no coinciden	La distancia interpupilar no está bien ajustada No se ajustó la compensación de dioptrías para ambos ojos Los oculares izquierdo y derecho tienen distinto aumento	Ajuste la DIP al valor adecuado Ajuste las dioptrías Asegúrese de que ambos oculares tengan el mismo aumento. LABOMED® no recomienda usar oculares de terceros con oculares LABOMED

OBSERVACIÓN	CAUSA	SOLUCIÓN
8. El objetivo toca la muestra al cambiar a un objetivo de mayor aumento	El portaobjetos está al revés	Coloque la muestra correctamente, con el cubreobjetos hacia arriba
	El cubreobjetos es demasiado grueso	Use un cubreobjetos de 0.17 mm de espesor
	La platina está demasiado alta	Baje la platina
	El portaobjetos se salió del soporte	Vuelva a colocar el portaobjetos en el soporte
	El portaobjetos es demasiado grueso	Use portaobjetos de 0.9 a 1.4 mm de espesor
9. El LED no se enciende	No hay LED instalado	Coloque un LED
	El LED está fundido	Reemplace el LED
	El cable de alimentación está desconectado o flojo	Enchufe bien el cable de alimentación al microscopio y al tomacorriente
	El fusible está fundido	Cambie el fusible por uno nuevo
	La batería está baja	Cargue la batería
10. El LED se funde con frecuencia	No se usa el LED especificado	Use el LED especificado
11. El campo permanece oscuro aunque el LED esté encendido	Los polarizadores están en posición de extinción	Retire el analizador de la trayectoria óptica llevando su palanca a la posición “O”. Retire el polarizador de la trayectoria óptica.
	La lente de Bertrand está en la trayectoria óptica (BL).	Lleve la lente de Bertrand a la posición “O”, es decir, fuera de la trayectoria óptica.
12. No se ve la imagen conoscópica	La lente de Bertrand está fuera de la trayectoria óptica.	Introduzca la lente de Bertrand en la trayectoria óptica, en la posición “BL”.
	La lente superior del condensador no está en la trayectoria óptica.	Introduzca la lente superior del condensador en la trayectoria óptica.
	Se está usando un objetivo de bajo aumento.	Use un objetivo del aumento indicado, es decir, de 20x a 100x.
13. Fallo de extinción	El analizador y el polarizador están fuera de la trayectoria óptica.	Introduzca el analizador y el polarizador en la trayectoria óptica.
	El analizador y el polarizador no están cruzados.	Gire el polarizador hasta obtener la extinción completa.

17 ESPECIFICACIONES

1. Iluminación	Sistema de iluminación incorporado, LED		
2. Mecanismo de enfoque	Mecanismo de ajuste de altura de la platina Escala micrométrica: 3.0µm por división Recorrido micrométrico: 0.3 mm por vuelta Recorrido total: 12.7 mm Enfoque coaxial macro y micrométrico con accionamiento por bolas		
3. Revólver portaobjetivos	Cuádruple, posiciones fijas (ángulo invertido)		
4. Tubo de observación		Binocular	Trinocular
	Número de campo	20 (estándar)	20 (estándar)
	Ángulo de inclinación del tubo	30°	30°
	Rango de ajuste de la distancia interpupilar	48-75	48-75
5. Platina	Tamaño	160mm de diámetro	
	Giro	360°	
	Portamuestras	Sujetadores con resorte	
6. Condensador	Tipo	Condensador Abbe (filtro de luz diurna desmontable)	
	A.N.	1.25	
	Diafragma iris de apertura	Incorporado	
7. Dimensiones y peso	405mm (L) x 210mm (A) x 425mm (H); 7 kg netos		
8. Sistema eléctrico	Batería del LED	7.4V, 1000mAh	
	Tiempo de carga	Hasta 5 horas (con la batería totalmente descargada)	
	Autonomía de la batería	Hasta 2 horas con carga completa	
	Vida útil del LED	50 000 horas	
9. Entorno de operación	Uso en interiores Altitud: máx. 2000 metros Temperatura ambiente: 5 a 40 °C (41 a 104 °F) Humedad relativa máxima: 80% para temperaturas de hasta 31 °C (88 °F), con disminución lineal hasta 70% a 34 °C (93 °F) y 50% de humedad relativa a 40 °C (104 °F) Fluctuaciones de la tensión de alimentación: no deben superar ±10% de la tensión nominal Grado de contaminación: 2 (según IEC 60664) Categoría de instalación/sobretensión: II (según IEC 60664)		

Historial de revisiones

N.º de rev.	Fecha de publicación	N.º ECR	Cambio	Aprob. por
1.4	23 jul. 2021	DCR/06/21	Información del LED agregada; índice y páginas reorganizados	S.Bal

Edición 1.4
Impreso jul. 2021

Fabricante: Labotech Microscopes India Pvt. Ltd.
Ventas y distribución:
Labo America Inc.
920 Auburn Court
Fremont, CA
94538
U.S.A.

Teléfono: 510-445-1257
Correo: sales@laboamerica.com
www.laboamerica.com

EU REP.

Labomed Europe
Essebaan 50
NL-2908 LK Capelle a/d
IJssel, Países Bajos
Tel.: +31 (0)10 4584222
Correo: info@labomedeurope.com

CE

A28240 ISO 9001:2016
LABOMED